

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-314537

(43)Date of publication of application : 06.11.2003

(51)Int.Cl. F16C 17/10
F16C 33/08
F16C 33/20
G11B 19/20
H02K 5/16
H02K 7/08

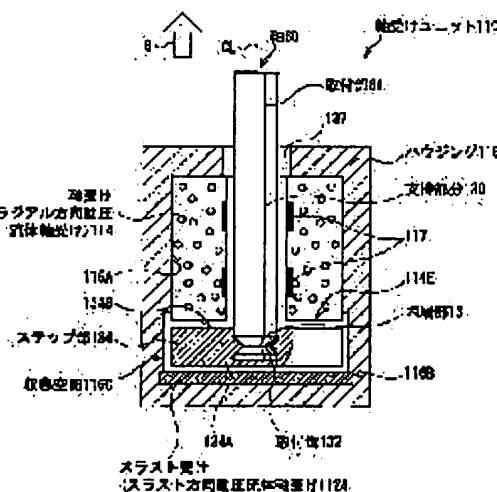
(21)Application number : 2002-120947 (71)Applicant : SONY CORP
(22)Date of filing : 23.04.2002 (72)Inventor : YAZAWA KENICHIRO
SHISHIDO YUJI

(54) BEARING UNIT, MOTOR THEREWITH, AND ELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bearing unit, a motor with the same, and an electronic device in which a manufacturing cost is reduced by obtaining a shaft at a low cost.

SOLUTION: The bearing unit is provided with a circular supporting portion 130 in section, and a step portion 134 which is integrally mounted on the supporting portion 130, having a circular shape in section and the diameter larger than the diameter of the supporting portion 130. The bearing unit comprises a shaft 60 having a T-shape in section to an axial direction, a radial fluid dynamic bearing 114 rotatably supporting the supporting portion 130 of the shaft 60 to a radial direction, a thrust fluid dynamic bearing 124 rotatably supporting the step portion of the shaft 60 to a thrust direction, and a housing 116 housing and retaining the shaft 60, the radial fluid dynamic bearing 114, and the thrust fluid dynamic bearing 124. The step portion 134 is made of resin.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] .

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The shaft which has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section, sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, The radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, It is the bearing unit which is equipped with housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and is characterized by said step section consisting of resin.

[Claim 2] Said step section is a bearing unit according to claim 1 which has a dynamic pressure generating slot in the 1st page which meets said thrust direction dynamic pressure fluid bearing.

[Claim 3] Said step section is a bearing unit according to claim 1 which has the 1st dynamic pressure generating slot in the 1st page which meets said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and has the 2nd dynamic pressure generating slot in said 1st page and the 2nd page of the opposite side.

[Claim 4] For the flute width of said 2nd dynamic pressure generating slot, the flute width of said 1st dynamic pressure generating slot is a different bearing unit according to claim 3.

[Claim 5] For the number of said 2nd dynamic pressure generating slots, the number of said 1st dynamic pressure generating slots is a different bearing unit according to claim 3.

[Claim 6] Said resin is a bearing unit according to claim 1 which is a liquid crystal polymer.

[Claim 7] The shaft which has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section, sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, The radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, It is the bearing unit which is equipped with housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and is characterized by said step section consisting of a sintered metal.

[Claim 8] Said step section is a bearing unit according to claim 7 which has a dynamic pressure generating slot in the 1st page which meets said thrust direction dynamic pressure fluid bearing.

[Claim 9] Said step section is a bearing unit according to claim 7 which has the 1st dynamic pressure generating slot in the 1st page which meets said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and has the 2nd dynamic pressure generating slot in said 1st page and the 2nd page of the opposite side.

[Claim 10] For the flute width of said 2nd dynamic pressure generating slot, the flute width of said 1st dynamic pressure generating slot is a different bearing unit according to claim 9.

[Claim 11] For the number of said 2nd dynamic pressure generating slots, the number of said 1st dynamic pressure generating slots is a different bearing unit according to claim 9.

[Claim 12] It is the motor which has the bearing unit which supports Rota pivotable to a stator. Said bearing unit The shaft which has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section, sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, The radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, It is the motor which is equipped with housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and has the bearing unit characterized by said step section consisting of resin.

[Claim 13] It is electronic equipment equipped with the motor which has the bearing unit which supports Rota pivotable to a stator. Said bearing unit The shaft which has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section, sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, The radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, It is electronic equipment which is equipped with housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and is characterized by said step section consisting of resin.

[Claim 14] It is the motor which has the bearing unit which supports Rota pivotable to a stator. Said bearing unit The shaft which has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section, sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, The radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, It is the motor which is equipped with housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and has the bearing unit characterized by said step section consisting of a sintered metal.

[Claim 15] It is electronic equipment equipped with the motor which has the bearing unit which supports Rota pivotable to a stator. Said bearing unit The shaft which has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section, sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, The radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, It is electronic equipment which is equipped with housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and is characterized by said step section consisting of a sintered metal.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the motor and electronic equipment which have a bearing unit and a bearing unit.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an example of the electronic equipment using a motor, although there is an information record regenerative apparatus, in it, the application expands a hard disk drive unit, and it is used for electronic equipment, such as a large-sized recording apparatus and a portable terminal unit of size smaller than the personal computer of a note type and this other than the recording apparatus for personal computers of a desktop mold. In recently, the hard disk drive unit of the PC card mold which has the magnitude of modern extent of the IC (Integrated Circuit) memory card and the card mold which are called PC (Personal Computer) card dimension is used, and this PC card type of hard disk drive unit is used by the user for the PC Card slot of the personal computer of a note type, or a portable terminal if needed, taking out and inserting it.

[0003] Drawing 12 shows the cross-section structure of the dynamic pressure fluid bearing unit for the motor used for conventional hard disk drive equipment. The dynamic pressure fluid bearing unit 1060 has the shaft 1061 of T mold step configuration, the bearing 1062, and the thrust pad 1063. Herringbone 1062b for supporting the herringbones 1062a and 1062a of the pair for supporting the supporting section 1068 of a shaft 1061 free [the rotation to a radial direction] and the step section 1069 of a shaft 1061 free [rotation] in the thrust direction is prepared in the bearing 1062. Herringbone 1063a for supporting the step section 1069 of a shaft 1061 free [rotation in the thrust direction] is prepared in the thrust pad 1063.

[0004] The metal annular housing 1064 has held the bearing 1062 and the shaft 1061 in the interior, and in the edge of housing 1064, the thrust pad 1063 inserted it in and it is full. The supporting section 1068 and the step section 1069 of this shaft 1061 are really which consists of metals, such as stainless steel, a shaping thing, are seen by shaft orientations and have the cross-section mold of T characters.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There are the following problems in the conventional dynamic pressure fluid bearing unit 1060 mentioned above. This dynamic pressure fluid bearing unit 1060 needs to manage a bearing 1062, a thrust pad 1063, and the amount of openings with a shaft 1061 to several micrometers, in order to acquire a high rotation precision. In the conventional dynamic pressure fluid bearing unit 1060, as mentioned above, the shaft 1061 is made from carrying out polish processing of the stainless steel which was mentioned above, in order to obtain precision and surface roughness. Usually, a shaft is a cross-section I-shaped straight configuration, and since this shaft can perform center loess polish processing, it can usually make a shaft cheaply. However, since the conventional shaft 1061 shown in drawing 12 is cross-section the mold of T characters and it cannot perform center loess polish processing, it will have to secure the precision and surface roughness of a shaft 1061 by the usual polish processing, and will become expensive [the processing cost]. As a result,

the conventional dynamic pressure fluid bearing unit 1060 has the fault of becoming expensive. Moreover, since shafts 1061 are metals, such as stainless steel, it is difficult to establish a dynamic pressure generating slot like a herringbone slot in this shaft side, and the dynamic pressure generating slot of the thrust direction is established in a bearing [which consists of brass with a low degree of hardness etc.] 1062, and thrust pad 1063 side also in not this rotating shaft side but a sintered metal, or resin or a metal. The bearing 1062 and the thrust pad 1063 also had as a result the fault of becoming expensive. Then, this invention cancels the above-mentioned technical problem, and it aims at offering the motor and electronic equipment which have the bearing unit which can be made cheap, and a bearing unit by acquiring a cheap shaft.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Invention of claim 1 has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section. The shaft which sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, and the radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, Having housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, said step section is a bearing unit characterized by consisting of resin.

[0007] In claim 1, the shaft which sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold has a supporting section and the step section. The supporting section has the cross-section circle configuration. The step section is attached in the supporting section in one, has a cross-section circle configuration and has the larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of a supporting section. A radial direction dynamic pressure fluid bearing supports the supporting section of a shaft pivotable about a radial direction. The thrust direction dynamic pressure fluid bearing supports the step section of a shaft pivotable about the thrust direction. Housing holds and holds the shaft, the radial direction dynamic pressure fluid bearing, and the thrust direction dynamic pressure fluid bearing. The step section of this shaft consists of resin. Therefore, the supporting section and the step section of a shaft can be made at another member, the supporting section of a shaft can be made by center loess polish processing, and the step section can acquire the shaft (it is also called a revolving shaft) of a cross-section the mold of T characters simply and cheaply by carrying out outsert shaping of the resin to this supporting section, for example. A bearing unit can be cheaply made from this.

[0008] Invention of claim 2 has a dynamic pressure generating slot in a bearing unit according to claim 1 in the 1st page to which said step section meets said thrust direction dynamic pressure fluid bearing.

[0009] In claim 2, compared with a metal thing, a dynamic pressure generating slot can be easily formed to the step section which consists of resin, and it becomes cheap.

[0010] In a bearing unit according to claim 1, said step section has the 1st dynamic pressure generating slot in the 1st page which meets said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and invention of claim 3 has the 2nd dynamic pressure generating slot in said 1st page and the 2nd page of the opposite side.

[0011] In claim 3, when forming the 1st dynamic pressure generating slot in the 1st page of the step section which consists of resin and forming the 2nd dynamic pressure generating slot in the 2nd page of the step section, as mentioned above, since the step section is a product made of resin compared with a metal thing, the 1st dynamic pressure generating slot and the 2nd dynamic pressure generating slot can be formed simply and cheaply.

[0012] In invention of claim 4, in a bearing unit according to claim 3, the flute width of said 1st dynamic pressure generating slot differs from the flute width of said 2nd dynamic pressure generating slot.

[0013] In invention of claim 5, in a bearing unit according to claim 3, the number of said 1st dynamic pressure generating slots differs from the number of said 2nd dynamic pressure generating slots.

[0014] In a bearing unit according to claim 1, said resin of invention of claim 6 is a liquid crystal

polymer.

[0015] Invention of claim 7 has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section. The shaft which sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, and the radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, Having housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, said step section is a bearing unit characterized by consisting of a sintered metal.

[0016] In claim 7, the shaft which sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold has a supporting section and the step section. The supporting section has the cross-section circle configuration. The step section is attached in the supporting section in one, has a cross-section circle configuration and has the larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of a supporting section. A radial direction dynamic pressure fluid bearing supports the supporting section of a shaft pivotable about a radial direction. The thrust direction dynamic pressure fluid bearing supports the step section of a shaft pivotable about the thrust direction. Housing holds and holds the shaft, the radial direction dynamic pressure fluid bearing, and the thrust direction dynamic pressure fluid bearing. This step section consists of a sintered metal. Thereby, the supporting section and the step section of a shaft are made at another member, and the supporting section of a shaft can be processed by center loess polish processing, and can prepare the step section of a sintered metal for example, with outsert shaping to this supporting section. Thereby, the shaft of a cross-section the mold of T characters can be made simply and cheaply. This to a bearing unit becomes cheap.

[0017] Invention of claim 8 has a dynamic pressure generating slot in a bearing unit according to claim 7 in the 1st page to which said step section meets said thrust direction dynamic pressure fluid bearing.

[0018] In claim 8, a dynamic pressure generating slot can be formed in the step section which consists of a sintered metal simply and cheaply.

[0019] In a bearing unit according to claim 7, said step section has the 1st dynamic pressure generating slot in the 1st page which meets said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and invention of claim 9 has the 2nd dynamic pressure generating slot in the 2nd page of the opposite side in said 1st page.

[0020] Although the 1st dynamic pressure generating slot is formed in the 1st page of the step section which consists of a sintered metal and the 2nd dynamic pressure generating slot is formed in the 2nd page of the step section in claim 9, the 1st dynamic pressure generating slot and the 2nd dynamic pressure generating slot can be formed simply and cheaply.

[0021] In invention of claim 10, in a bearing unit according to claim 9, the flute width of said 1st dynamic pressure generating slot differs from the flute width of said 2nd dynamic pressure generating slot.

[0022] In invention of claim 11, in a bearing unit according to claim 9, the number of said 1st dynamic pressure generating slots differs from the number of said 2nd dynamic pressure generating slots.

[0023] Invention of claim 12 is a motor which has the bearing unit which supports Rota pivotable to a stator. Said bearing unit The shaft which has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section, sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, The radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, Having housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, said step section is a motor which has the bearing unit characterized by consisting of resin.

[0024] In claim 12, the shaft which sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold has a supporting section and the step section. The supporting section has the cross-section circle configuration. The step section is attached in the supporting section in one, has a cross-section circle configuration and has the larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of a supporting section. A radial direction dynamic pressure fluid bearing supports the supporting section of a shaft pivotable about a radial direction. The thrust direction dynamic pressure fluid bearing supports the step section of a shaft pivotable about the thrust direction. Housing holds and holds the shaft, the radial direction dynamic pressure fluid bearing, and the thrust direction dynamic pressure fluid bearing. The step section of this shaft consists of resin. Therefore, the supporting section and the step section of a shaft can be used as another member, the supporting section of a shaft can be made by center loess polish processing, and the step section can acquire the shaft (it is also called a revolving shaft) of a cross-section the mold of T characters simply and cheaply by carrying out outsert shaping of the resin to this supporting section, for example. The motor which has a bearing unit can be cheaply made from this.

[0025] Invention of claim 13 is electronic equipment equipped with the motor which has the bearing unit which supports Rota pivotable to a stator. Said bearing unit The shaft which has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section, sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, The radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, Having housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, said step section is electronic equipment characterized by consisting of resin.

[0026] In claim 13, the shaft which sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold has a supporting section and the step section. The supporting section has the cross-section circle configuration. The step section is attached in the supporting section in one, has a cross-section circle configuration and has the larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of a supporting section. A radial direction dynamic pressure fluid bearing supports the supporting section of a shaft pivotable about a radial direction. The thrust direction dynamic pressure fluid bearing supports the step section of a shaft pivotable about the thrust direction. Housing holds and holds the shaft, the radial direction dynamic pressure fluid bearing, and the thrust direction dynamic pressure fluid bearing. The step section of this shaft consists of resin. Therefore, the supporting section of a shaft can be made by center loess polish processing, and the step section can acquire the shaft (it is also called a revolving shaft) of a cross-section the mold of T characters simply and cheaply by carrying out outsert shaping of the resin to this supporting section, for example. Electronic equipment equipped with the motor which has a bearing unit can be cheaply made from this.

[0027] Invention of claim 14 is a motor which has the bearing unit which supports Rota pivotable to a stator. Said bearing unit The shaft which has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section, sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, The radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, Having housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, said step section is a motor which has the bearing unit characterized by consisting of a sintered metal.

[0028] In claim 14, the shaft which sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold has a supporting section and the step section. The supporting section has the cross-section circle

configuration. The step section is attached in the supporting section in one, has a cross-section circle configuration and has the larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of a supporting section. A radial direction dynamic pressure fluid bearing supports the supporting section of a shaft pivotable about a radial direction. The thrust direction dynamic pressure fluid bearing supports the step section of a shaft pivotable about the thrust direction. Housing holds and holds the shaft, the radial direction dynamic pressure fluid bearing, and the thrust direction dynamic pressure fluid bearing. This step section consists of a sintered metal. Thereby, the supporting section and the step section of a shaft are made at another member, and the supporting section of a shaft can be processed by center loess polish processing, and can prepare the step section of a sintered metal for example, with outsert shaping to this supporting section. Thereby, the shaft of a cross-section the mold of T characters can be made simply and cheaply. The motor which has a bearing unit from this becomes cheap.

[0029] Invention of claim 15 is electronic equipment equipped with the motor which has the bearing unit which supports Rota pivotable to a stator. Said bearing unit The shaft which has the step section which is attached in the supporting section of a cross-section circle configuration, and said supporting section in one, has a cross-section circle configuration, and has a larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of said supporting section, sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold, The radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports said supporting section of said shaft pivotable about a radial direction, The thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports said step section of said shaft pivotable about the thrust direction, Having housing which holds and holds said shaft, said radial direction dynamic pressure fluid bearing, and said thrust direction dynamic pressure fluid bearing, said step section is electronic equipment characterized by consisting of a sintered metal.

[0030] In claim 15, the shaft which sees to shaft orientations in a cross section, and has a T character mold has a supporting section and the step section. The supporting section has the cross-section circle configuration. The step section is attached in the supporting section in one, has a cross-section circle configuration and has the larger outer-diameter dimension than the outer-diameter dimension of a supporting section. A radial direction dynamic pressure fluid bearing supports the supporting section of a shaft pivotable about a radial direction. The thrust direction dynamic pressure fluid bearing supports the step section of a shaft pivotable about the thrust direction. Housing holds and holds the shaft, the radial direction dynamic pressure fluid bearing, and the thrust direction dynamic pressure fluid bearing. This step section consists of a sintered metal. Thereby, the supporting section and the step section of a shaft are made at another member, and the supporting section of a shaft can be processed by center loess polish processing, and can prepare the step section of a sintered metal for example, with outsert shaping to this supporting section. Thereby, the shaft of a cross-section the mold of T characters can be made simply and cheaply. This to electronic equipment becomes cheap.

[0031]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained to a detail based on an accompanying drawing. In addition, since the gestalt of the operation described below is the suitable example of this invention, desirable various limitation is attached technically, but especially the range of this invention is not restricted to these gestalten, as long as there is no publication of the purport which limits this invention in the following explanation.

[0032] Drawing 1 is the top view showing the information record regenerative apparatus equipped with the motor which has the bearing unit of this invention. This information record regenerative apparatus is a kind of a device, for example, is carried in electronic equipment, such as a computer. Drawing 2 and drawing 3 are the decomposition perspective views of the information record regenerative apparatus of drawing 1. Drawing 4 is the example of cross-section structure of the spindle motor of drawing 1. The information record regenerative apparatus shown in drawing 1 - drawing 4 is hard disk drive equipment as an example. Information is recorded magnetically or this hard disk drive equipment 1 has the function which reproduces magnetically the information already recorded on the disk-like record medium D to the disk-like record medium D. This hard disk drive equipment 1 is used equipping the so-called PC Card slot of the note type personal computer which is an example of electronic equipment, and is very

small, and is equipment of thin-shape-izing.

[0033] Hard disk drive equipment 1 has the case (it is also called outside **) 2, the disk-like record medium D, the spindle motor 3, and the rotation mold actuator 4 grade roughly, as shown in drawing 2 and drawing 3. The case 2 has the part I material (it is also called an upper case) 10 and the part II material (it is also called a bottom case) 12. In the space 11 of the part I material 10 and the part II material 12, the spindle motor 3, the disk-like record medium D, and the rotation mold actuator 4 grade are held. The disk-like record medium D is being fixed to the Rota R side of a spindle motor 3 as shown in drawing 4, and Rota R carries out continuation rotation of the disk-like record medium D.

[0034] As shown in drawing 3, two rotation mold actuators 4 have the suspension 20 and the magnetic-head 24 grade of 22 or 2 voice coils. The information which recorded the information signal by positioning to the truck of the arbitration of the disk-like record medium D which the magnetic head 24 of the rotation mold actuator 4 is rockable in the direction of F of drawing 1 and drawing 2, and the magnetic heads 24 and 24 rotate according to the electromagnetic force produced among the magnets 29 and 30 shown in the voice coil 22 shown in drawing 3 and drawing 3, or was already recorded is reproducible. GMR (giant magneto-resistive effect component) etc. can be used for the magnetic head 24.

[0035] In the hard disk drive unit 1 shown in drawing 1, the condition that the part I material 10 of the case 2 shown in drawing 4 was removed from the part II material 12 is shown, and the internal disk-like record medium D and the rotation mold actuator 4 grade are exposed. The connection terminal 35 for connecting electrically to a computer etc. is formed in the edge of the part II material 12. Common electronic parts, such as a system LSI (large-scale integrated circuit) 39 and IC (integrated circuit), etc. are arranged at the circuit board 37.

[0036] Next, the structure of the motor 3 shown in drawing 4 is explained. This motor 3 is a spindle motor and has Rota R and Stator S. The structure of Rota R of a motor 3 is explained first. Rota R has the magnet 58 and shaft (it is also called the Rota shaft) 60 a turntable 50, a chuck 52, and for a drive roughly. This shaft 60 has the cross-section mold of T characters about shaft orientations. The turntable 50 is also called Rota housing, for example, is made with iron. The hole 51 is formed in the core of this Rota housing, and the attachment section 61 of the supporting section 61 of a shaft 60 is being fixed to this hole 51 by press fit.

[0037] The turntable 50 is attached in a shaft 60 and one as mentioned above, and the disk-like record medium D (it is also called the hard disk) which is a rotation object is held using a chuck 52. That is, the inner circumference part 63 of the disk-like record medium D is put on the top for the 53 flange of a turntable 50, and the chuck 52 is fixing this inner circumference part 63 to a part side for a flange 53. A chuck 52 is the member of the shape of a ring currently made with stainless steel.

[0038] The magnet 58 shown in drawing 4 is a ring-like magnet with which the south pole and N pole were magnetized by turns. This magnet 58 can use for example, a NEOJI sintered compact. This magnet 58 is being fixed to the inner skin of a turntable 50.

[0039] the condition that the magnetic heads 24 and 24 of suspensions 20 and 20 do not contact to one field of the disk-like record medium D, and the field of another side when the rotation mold actuator 4 of drawing 1 rocks where Rota R is equipped with the disk-like record medium D of drawing 4 -- informational record -- or information is reproducible. However, not only this but the magnetic head 24 may adopt the thing of a format which records information or reproduces information, contacting one field of the disk-like record medium D, and the field of another side, respectively.

[0040] Next, the structure of the stator S of drawing 4 is explained. Stator S has roughly housing 80, the bearing unit 110, the coil 88 for a drive, the iron core 89, and the flexible printed circuit board that is not illustrated. Housing (it is also called stator housing) 80 is made with stainless steel, and the flexible printed circuit board is being fixed by adhesion to housing 80. The flexible printed circuit board is electrically connected to the coil 88. U phase terminal of this coil 88, V phase terminal and W phase terminal, and the common terminal are pulled out outside from housing 80 through the flexible printed circuit board, and this flexible printed circuit board is electrically connected to the energization control section 100 through the connector.

[0041] The coil 88 is wound around the iron core 89, respectively. the group of this coil 88 and an iron core 89 -- 9 [for example,] -- it is prepared very much. On the other hand, as for the magnet 58, the south pole and N pole are formed by turns for example, along 12 polar-circle hoop direction. the interaction of the field which a coil 88 will generate if it energizes by the predetermined energization pattern in a coil 88 by the energization control section 100, and the field which a magnet 58 generates -- Rota R -- a core [shaft / 60] -- carrying out -- Stator S -- receiving -- continuation -- it is pivotable. Housing 80 has the body 121. The peripheral face of the housing 116 of the bearing unit 110 is being fixed to the inner skin of this body 121 by press fit. Drawing 5 is the sectional view showing only this bearing unit 110.

[0042] As shown in drawing 4 and drawing 5, the bearing unit 110 has a shaft 60, a bearing 114, the housing 116 made of resin, and a thrust pad 124. The configuration of a shaft 60 is explained first. The shaft 60 has a supporting section 130 and the step section 134. This shaft 60 is seen to shaft orientations in a cross section, or is seen externally, and has the T character mold.

[0043] The supporting section 130 of a shaft 60 is the so-called cylinder part of a straight configuration. The supporting section 130 has the attachment section 61 at one tip, and the toe 131 at the tip of another side. In order to attach the step section 134 in a toe 131 certainly, it has the attachment slot 132 of a cross-section the mold of V characters. The supporting section 130 of this straight configuration is also called the shank of a straight configuration, and this supporting section 130 is made with a metal or resin. By center loess polish processing currently performed conventionally, since the supporting section 130 of this straight configuration is a straight configuration, even if it is metal and it is a product made of resin, it can be processed easily and can secure precision and surface roughness enough.

[0044] The outer-diameter dimension of the step section 134 is set up quite more greatly than the outer-diameter dimension of a supporting section 130. To the ability of a supporting section 130 to form simply and cheaply, for example by the so-called center loess polish processing, as mentioned above, to the toe 131 of a supporting section 130, the step section 134 attaches resin, a sintered metal, or a metal in one by carrying out outsert shaping, and is formed. Thereby, a supporting section 130 and the step section 134 are seen by shaft orientations, have become the revolving shaft of a cross-section the mold of T characters, and can make simply and cheaply the shaft 60 of such a cross-section a mold of T characters.

[0045] That is, the shaft of such [conventionally] a cross-section a mold of T characters is a thing made from stainless steel, and could not be made from center loess polish processing, but had become cost quantity. However, with the shaft 60 of the gestalt of operation of this invention, the supporting section 130 of a straight configuration and the disc-like step section 134 can be made as another member, and can lower the price of **** 60 markedly by fabricating the step section 134 with resin, a metal, or a sintered metal for example, by outsert shaping to the toe 131 of the made supporting section 130. And since a part of step section 134 eats away and it is fabricated to 131 in the anchoring slot of a toe 131 when carrying out outsert shaping of the step section 134 to a toe 131, the step section 134 and a toe 131 can be attached in one so that it may not separate certainly.

[0046] When making the step section 134 from resin, as the quality of the material of this resin, although nylon and a liquid crystal polymer can be used, though it is resin, it is accurate, and environment-resistant ability is good, and if there is neither a thing without generating of out gas nor a chemical attack with a lubricating oil, various kinds of resin can be used. Since the class of resin uses what has such a description, the bearing unit 110 has high dependability. Moreover, since the outer-diameter dimension is set up more greatly than the outer-diameter dimension of a supporting section 130 as the step section 134 is shown in drawing 5, the step section 134 has also played the role of the omission prevention section for making it a shaft 60 not fall out in the direction of G.

[0047] Next, the dynamic pressure fluid bearing structure for supporting the shaft 60 mentioned above pivotable is explained. The bearing 114 shown in drawing 4 and drawing 5 is a radial direction dynamic pressure fluid bearing which supports the supporting section 130 of a shaft 60 pivotable about a radial direction. The thrust pad 124 shown in drawing 4 and drawing 5 is the thrust direction dynamic pressure fluid bearing which supports the step section 134 pivotable about the thrust direction. The bearing 114

which is a radial direction dynamic pressure fluid bearing first is explained. A bearing 114 is a cylinder-like bearing. The dynamic pressure generating slot 117,117 on the pair is formed in the inner skin of a bearing 114. For example, a herringbone slot can be used for this dynamic pressure generating slot 117,117. Few clearances are formed between the inner skin of this bearing 114, and the peripheral face of a supporting section 130. When the supporting section 130 of a shaft 60 rotates, between the peripheral face of a supporting section 130, and the inner skin of a bearing 114, the dynamic pressure generating slot 117,117 can generate the dynamic pressure to a lubricating oil, and, thereby, a supporting section 130 is supported by the radial direction pivotable by the bearing 114. This dynamic pressure generating slot 117,117 is also called 3rd dynamic pressure generating slot. The bearing 114 is made with a metal, a sintered metal, or resin, and should just form the dynamic pressure generating slot 117,117 of the inner skin of a bearing 114 with rolling, a press, etc. The peripheral face of a bearing 114 is certainly held by inner skin 116A of housing 116.

[0048] Next, the thrust pad 124 as a thrust direction dynamic pressure fluid bearing is certainly being fixed by inner skin 116B of housing 116. This thrust pad 124 is a discoid member, and is made with a metal, a sintered metal, or resin. The outer-diameter dimension of a thrust pad 124 is set up a little more greatly than the outer-diameter dimension of the step section 134. The step section 134 is pivotable in hold space 116C of housing 116. A thrust pad 124 supports the 1st page 134A side of the step section 134 pivotable about the thrust direction.

[0049] Drawing 6 shows the example of a configuration of the shaft 60 shown in drawing 5. It meets and 1st page 134A of the step section 134 of the shaft 60 shown in drawing 6 (B) and drawing 6 (C) is close to the top face of a thrust pad 124, as shown in drawing 5. 2nd page 134B of the step section 134 shown in drawing 6 (A) and drawing 6 (B) has met end-face 114E inside a bearing 114, as shown in drawing 5. As shown in drawing 6 (C), the herringbone slot 139 of two or more points, for example, six V character molds, is formed in 1st page 134A along with the circumferencial direction. As similarly shown in drawing 6 (A), the herringbone slot 141 of two or more points, for example, six V character molds, is formed also in 2nd page 134B.

[0050] When the shaft 60 shown in drawing 5 carries out continuation rotation a core [a medial axis CL], the herringbone slot 139 on drawing 6 (C) generates the dynamic pressure of a lubricating oil to a thrust pad 124, and supports the step section 134 pivotable about the thrust direction. Similarly, the herringbone slot 141 on drawing 6 (A) generates dynamic pressure to end-face 114E inside the bearing 114 shown in drawing 5, and supports the step section 134 pivotable about the thrust direction too.

[0051] since it is made by resin, the sintered metal, etc. with outsert shaping as mentioned above for example, to 1st page 134A and 2nd page 134B, the step section 134 shown in drawing 6 can form a dynamic pressure generating slot 139,141 like a herringbone slot easily, respectively, and compared with the former, a shaft 60 can be boiled markedly and it can manufacture it cheaply.

[0052] The housing 116 shown in drawing 4 and drawing 5 is made with resin. As the quality of the material of housing, polyimide, a polyamide, polyacetal, fluororesin, a liquid crystal polymer, etc. can be used, for example. Thus, all the housing 116 is made with resin and only the hole 137 is formed in the housing 116 of drawing 5. This hole 137 is a clearance between the supporting sections 130 of a shaft 60. It fills up with the lubricating oil in housing 116 in the clearance between a bearing 114, the supporting section 130 of a shaft 60, the step section 134, and a thrust pad 124.

[0053] Since a lubricating oil can leak outside from a clearance, or it can prevent dispersing and it is not necessary to prepare a seal member separately unlike the former even if it can enlarge a contact angle to the lubricating oil with which the interior is filled up and does not apply a surfactant to a seal member like before, since housing 116 is altogether made with resin, the conclusion section can be lost, components mark can be reduced and it can be made cheap. A bearing 114, a shaft 60, and where a thrust pad 124 is held, as such housing 116 is covered for example, with outsert shaping, it can be fabricated. It becomes the thing excellent in the dependability which this housing 116 is for example, a basket configuration, it is as unnecessary as an erector, it is cheap by carrying out outsert shaping of the housing 116 in this way, and there is no conclusion section of components like before, and a lubricating oil is not revealed outside from housing, or does not disperse since it is seamless structure.

[0054] Next, with reference to drawing 7 and drawing 8, the gestalt of another operation of the bearing unit 110 of this invention is explained. Although the bearing unit 110 shown in drawing 7 and drawing 8 resembles substantially the bearing unit 110 shown in drawing 4 and drawing 5, it is not building the thrust pad 124 as shown in drawing 5 in housing 116 as a point the bearing units 110 of drawing 7 and drawing 8 differing. Instead, as shown in drawing 7 and drawing 8, some housing 116 is functioning as a thrust pad 224. Thrust pads 224 are some housing 116, and are parts which form hold space 116C. A thrust pad 224 is the thrust direction dynamic pressure fluid bearing, and the thrust pad 224 has met 1st page 134A of the step section 134. 2nd page 134B of the step section 134 has met inside 116D of housing 116.

[0055] The bearing 114 is surrounded with housing 116, and along with the medial axis CL, a bearing 114 is surrounded with housing 116, and is being made, positioned and fixed. Therefore, a bearing 114 and the step section 134 are divided by partition section 116F in housing 116. Thus, by omitting the member of a thrust pad 124 as shown in drawing 5, and making some housing 116 play the role of the thrust pad, the components mark of the bearing unit 110 can be reduced and the price of a bearing unit can be lowered.

[0056] It is the part of the component of the bearing unit 110 of drawing 7 and drawing 8, and the same sign is described into the same part as the component with which the bearing unit 110 shown in drawing 4 and drawing 5 corresponds, and the explanation is used for it. In the bearing unit 110 of the gestalt of each operation shown in drawing 4, drawing 5 and drawing 7, and drawing 8, the step section 134 is made with resin, the sintered metal, or the metal, and forms the ring bone slot as a dynamic pressure generating slot to 1st page 134A and 2nd page 134B of this step section 134, respectively. For this reason, it prepares in end-face 114E inside the bearing 114 shown in drawing 5, or the need of establishing the dynamic pressure generating slot for dynamic pressure generating of the thrust direction in the top face of a thrust pad 124 is lost. The 1st and the 2nd dynamic pressure generating slot which are established in the step section 134 can be easily formed to 1st page 134A and 2nd page 134B of the step section 134, while carrying out outsert shaping of the step section 134 to the toe 131 of the supporting section 130 of a shaft 60. from the above thing, the price of the bearing unit which has a dynamic pressure generating slot can be markedly boiled in the thrust direction, and can be lowered to it.

[0057] Since the dynamic pressure generating depth of flute of the step section 134 is usually 2 thru/or about 5 micrometers, is several micrometers, and the viscosity of resin becomes low at the time of shaping and it can form a complicated configuration also in the bearing unit 110 as a dynamic pressure fluid bearing, for example, it is good especially as the quality of the material of resin to use a liquid crystal polymer. Moreover, in the bearing unit 110 of drawing 5, there is no need of establishing a dynamic pressure generating slot in end-face 114E inside a bearing 114. In the bearing unit 110 of drawing 8, there is no need of establishing a dynamic pressure generating slot in inside 116D of housing 116. From this, since the outer-diameter dimension of a bearing 114 can be made small in drawing 8, there is also an advantage, like reduction of the cost of materials can be performed, and the degree of freedom of the configuration of a bearing 114 spreads.

[0058] Drawing 9 shows the bearing unit 110 of drawing 8 as an example. In drawing 9, the weight concerning the shaft 60 of the bearing unit 110 is shown. Rota R of drawing 7 and the weight W of a disk-like record medium have joined the shaft 60 along with the medial axis CL, as an arrow head shows. On the other hand, since the 1st dynamic pressure generating slot 139 of 1st page 134A of the step section 134 generates dynamic pressure to a thrust pad 224 at the time of rotation, it generates dynamic pressure D1 in the same direction as the direction of weight W. The 2nd dynamic pressure generating slot 141 of 2nd page 134B of the step section 134 generates dynamic pressure D2 to inside 116D of housing 116 at the time of rotation in this and coincidence. The directions of this dynamic pressure D2 are dynamic pressure D1 and weight W, and an opposite direction.

[0059] Drawing 10 shows the gestalt of another operation of the shaft 60 applicable to drawing 4 and the bearing unit 110 of the gestalt of operation of drawing 5, and drawing 7 and the bearing unit 110 of drawing 8. Drawing 11 shows the gestalt of still more nearly another operation of the shaft 60 similarly

applicable to drawing 4 and the bearing unit 110 of drawing 5, and drawing 7 and the bearing unit 110 of drawing 8. The step section 134 of the shaft 60 of drawing 10 has a 1st dynamic pressure generating slot 139 like a fish bone slot in 1st page 134A first. As shown in drawing 10 (A), in 2nd page 134B of the step section 134, it has a 2nd dynamic pressure generating slot 149 like the fish bone slot of another configuration.

[0060] The width of face of the slot of the dynamic pressure generating slot 139 on drawing 10 (C) is set up more greatly than the width of face of the slot of the dynamic pressure generating slot 149 shown in drawing 10 (A). Thus, by changing a flute width, by enlarging an angle for the dynamic pressure for example, by the side of 1st page 134A a little compared with the dynamic pressure by the side of 2nd page 134B, the amount of openings of the thrust direction of a shaft 60 can be managed, and rotation of the good shaft 60 and lubrication can be obtained. Thus, the flute width of a dynamic pressure generating slot is not changed, but you may make it change the dynamic pressure generating depth of flute. That is, the depth of flute of the dynamic pressure generating slot 139 is deeply formed compared with the depth of flute of the dynamic pressure generating section 149 of drawing 10 (A).

[0061] The dynamic pressure generating slot 139 on drawing 11 (C) is formed in 1st page 134A six, for example. on the other hand, the dynamic pressure generating slot 149 on drawing 11 (A) has few numbers in 2nd page 134B than this -- five are formed. Thus, also by enlarging compared with the number of the dynamic pressure generating slots of 2nd page 134B, the number of the dynamic pressure generating slots of 1st page 134A can manage the amount of openings of the thrust direction of a shaft 60 by enlarging the dynamic pressure yield in 1st page 134A a little compared with the dynamic pressure yield in 2nd page 134B.

[0062] The view which changes the configuration of the dynamic pressure generating slot in drawing 10, 1st page 134A like drawing 11, and 2nd page 134B is applicable also in any also in the bearing unit 110 of drawing 7 and drawing 8 also in the bearing unit 110 of the gestalt of operation shown in drawing 4 and drawing 5. Moreover, although the dynamic pressure generating slot is formed in both 1st page 134A of the step section 134, and 2nd page 134B, and a dynamic pressure generating slot is formed in one [not only this but] field, for example, 1st page 134A, of course, the gestalt of operation mentioned above is available, even if it makes it not form a dynamic pressure generating slot in 2nd page 134B.

[0063] Since the dynamic pressure fluid bearing unit of this invention was fabricated so that the perimeter of a bearing unit might be surrounded with housing made of resin, it turned into a dynamic pressure fluid bearing unit excellent in dependability without leakage of the lubricating oil to the exterior, and scattering. Since the perimeter was covered by resin and it was considering as housing, outsert shaping etc. was possible, and since there was no conclusion section of components like the conventional technique as unnecessarily as an assembler, and cheaply, it became the dynamic pressure fluid bearing unit excellent in dependability without leakage of the lubricating oil to the exterior, and scattering (since it was seamless).

[0064] By the way, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation. With the gestalt of operation mentioned above, the motor which has a bearing unit is carried in the hard disk drive equipment as an information record regenerative apparatus. However, an optical disk record regenerative apparatus, and the record regenerative apparatus or optical disk regenerative apparatus of a magneto-optic disk is sufficient as the information record regenerative apparatus of not only this but this invention.

[0065] The dynamic pressure fluid bearing unit of the gestalt of operation of this invention is applicable as a bearing unit of the spindle motor for hard disk drive equipments, as mentioned above. However, the bearing unit of this invention is applicable also as a bearing unit of a fan motor. This fan motor has attached the fan to the shaft, and has the function which emits the heat which the heater element for example, in electronic equipment generates to the exterior of the case of electronic equipment by transferring this fan. Rotary machine precision of the spindle motor for hard disk drive equipments, such as NRRO (Non-Repetitive Run-Out), is good, and it is quiet, and is cheap, and is a reliable motor.

[0066] The motor which carried the bearing unit of this invention seems to build such an information record regenerative apparatus in a computer etc., or to carry out external, although it can carry in an

information record regenerative apparatus like hard disk drive equipment. The electronic equipment in this invention contains not only a computer but a Personal Digital Assistant, a cellular phone, common electric appliances, etc.

[0067] since a metal, a sintered metal, resin, etc. constituted the step section of the revolving shaft of the cross-section mold configuration of T characters from the dynamic pressure fluid bearing unit of this invention as another member with the supporting section of a straight configuration -- the conventional technique -- comparing -- markedly -- alike -- a cheap revolving shaft -- becoming -- a result -- what also has a cheap dynamic pressure fluid bearing unit -- having become . Moreover, since the dynamic pressure generating slot of the thrust direction was established in the step section itself while carrying out the outsert of the resin etc. and forming the step section, the dynamic pressure generating slot was established in the end face of a bearing, or the need of establishing a dynamic pressure generating slot in a thrust pad was lost, and it became a still cheaper dynamic pressure fluid bearing unit. By using the machine precision and environment-resistant ability like a liquid crystal polymer, the out gas engine performance, and resin excellent in the chemical attack for the resin of the step section, it is cheap and the fan motor for cooling of heater elements, such as hard disk drive equipment (HDD), CPU (central processing unit), a driver IC, etc. excellent in dependability, can also be offered.

[0068]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, a cheap bearing unit, a motor, and electronic equipment can be obtained by acquiring a cheap shaft.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-314537
(P2003-314537A)

(43) 公開日 平成15年11月6日 (2003.11.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマンド* (参考)
F 1 6 C 17/10		F 1 6 C 17/10	A 3 J 0 1 1
33/08		33/08	5 D 1 0 9
33/20		33/20	Z 5 H 6 0 5
G 1 1 B 19/20		G 1 1 B 19/20	E 5 H 6 0 7
H 0 2 K 5/16		H 0 2 K 5/16	Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-120947 (P2002-120947)

(22) 出願日 平成14年4月23日 (2002.4.23)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 矢澤 健一郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 矢戸 祐司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

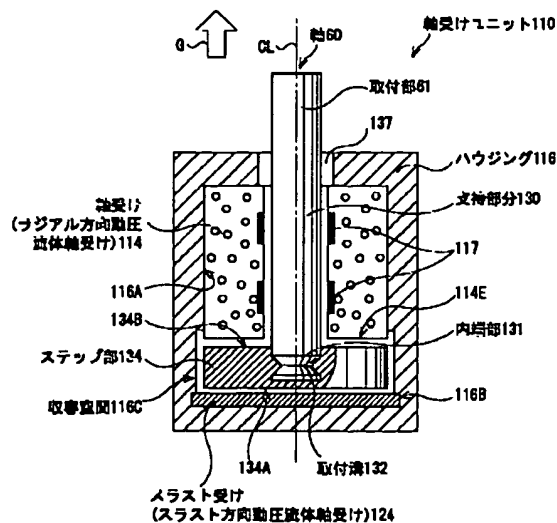
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸受けユニット、軸受けユニットを有するモータおよび電子機器

(57) 【要約】

【課題】 安価な軸を得ることにより安価なものにすることができる軸受けユニット、軸受けユニットを有するモータおよび電子機器を提供すること。

【解決手段】 断面円形状の支持部分130と、支持部分130に一体的に取り付けられており断面円形状を有し支持部分130の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部134を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸60と、軸60の支持部分130をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受け114、軸のステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受け124と、軸60とラジアル方向動圧流体軸受け114とスラスト方向動圧流体軸受け124を収容して保持するハウジング116とを備え、ステップ部134は、樹脂からなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、前記ステップ部は、樹脂からなることを特徴とする軸受けユニット。

【請求項2】 前記ステップ部は、前記スラスト方向動圧流体軸受けに対面する第1面において動圧発生溝を有する請求項1に記載の軸受けユニット。

【請求項3】 前記ステップ部は、前記スラスト方向動圧流体軸受けに対面する第1面において第1動圧発生溝を有し、前記第1面と反対側の第2面において第2動圧発生溝を有する請求項1に記載の軸受けユニット。

【請求項4】 前記第1動圧発生溝の溝幅は、前記第2動圧発生溝の溝幅とは異なる請求項3に記載の軸受けユニット。

【請求項5】 前記第1動圧発生溝の数は、前記第2動圧発生溝の数とは異なる請求項3に記載の軸受けユニット。

【請求項6】 前記樹脂は、液晶ポリマーである請求項1に記載の軸受けユニット。

【請求項7】 断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、前記ステップ部は、焼結金属からなることを特徴とする軸受けユニット。

【請求項8】 前記ステップ部は、前記スラスト方向動圧流体軸受けに対面する第1面において動圧発生溝を有する請求項7に記載の軸受けユニット。

【請求項9】 前記ステップ部は、前記スラスト方向動圧流体軸受けに対面する第1面において第1動圧発生溝を有し、前記第1面と反対側の第2面において第2動圧発生溝を

有する請求項7に記載の軸受けユニット。

【請求項10】 前記第1動圧発生溝の溝幅は、前記第2動圧発生溝の溝幅とは異なる請求項9に記載の軸受けユニット。

【請求項11】 前記第1動圧発生溝の数は、前記第2動圧発生溝の数とは異なる請求項9に記載の軸受けユニット。

【請求項12】 ステータに対してロータを回転可能に支持する軸受けユニットを有するモータであり、前記軸受けユニットは、断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、前記ステップ部は、樹脂からなることを特徴とする軸受けユニットを有するモータ。

【請求項13】 ステータに対してロータを回転可能に支持する軸受けユニットを有するモータを備える電子機器であり、前記軸受けユニットは、

断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、前記ステップ部は、樹脂からなることを特徴とする電子機器。

【請求項14】 ステータに対してロータを回転可能に支持する軸受けユニットを有するモータであり、前記軸受けユニットは、

断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可

能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、

前記ステップ部は、焼結金属からなることを特徴とする軸受けユニットを有するモータ。

【請求項15】 ステータに対してロータを回転可能に支持する軸受けユニットを有するモータを備える電子機器であり、

前記軸受けユニットは、

断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、

前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、

前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、

前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、

前記ステップ部は、焼結金属からなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軸受けユニット、軸受けユニットを有するモータおよび電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】モータを用いる電子機器の例としては、情報記録再生装置があるが、その中で例えばハードディスク装置は、その用途が拡大し、大型の記録装置やデスクトップ型のパーソナルコンピュータ用記録装置の他に、例えば、ノート型のパーソナルコンピュータやこれより小さいサイズの携帯用の端末装置等の電子機器に使用されるようになってきている。最近においては、PC (Personal Computer) カード寸法と称されるIC (Integrated Circuit) メモリカードやカード型のモデム程度の大きさを有するPCカード型のハードディスク装置が用いられ、このPCカード型のハードディスク装置は、必要に応じて使用者がノート型のパーソナルコンピュータや携帯用の端末機のPCカードスロットに抜き差しして使用される。

【0003】図12は、従来のハードディスクドライブ装置に用いられているモータのための動圧流体軸受けユニットの断面構造を示している。動圧流体軸受けユニット1060は、T型ステップ形状の軸1061と、軸受け1062と、スラスト受け1063を有している。軸受け1062には、軸1061の支持部分1068をラジアル方向に回転自在に支持するための一対のヘリング

ボーン1062a、1062bと、軸1061のステップ部1069をスラスト方向に回転自在に支持するためのヘリングボーン1063aが設けられている。スラスト受け1063には、軸1061のステップ部1069をスラスト方向に回転自在に支持するためのヘリングボーン1063aが設けられている。

【0004】金属製の環状ハウジング1064は、その内部に軸受け1062と軸1061を収容しており、ハウジング1064の端部にはスラスト受け1063がはめ込まれている。この軸1061の支持部分1068とステップ部1069は、例えばステンレス鋼などの金属からなる一体成形のものであり、軸方向で見て断面T字型を有している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の動圧流体軸受けユニット1060では次のような問題がある。この動圧流体軸受けユニット1060は、高い回転精度を得るために、軸受け1062とスラスト受け1063および軸1061との空隙量を例えば数 μm に管理する必要がある。従来の動圧流体軸受けユニット1060では、上述したように軸1061は精度および表面粗さを得るために、上述したようなステンレス鋼を研磨加工することで作られている。通常軸は断面I字型のストレート形状であり、普通はこの軸はセンタレス研磨加工を施すことができるので安価に軸を作ることができる。しかし図12に示す従来の軸1061は断面T字型であるので、センタレス研磨加工を施すことができないので、通常の研磨加工により軸1061の精度および表面粗さを確保しなければならず、その加工コストが高価なものになってしまう。結果として、従来の動圧流体軸受けユニット1060は、高価になってしまうという欠点がある。また、軸1061は、ステンレス鋼などの金属であるので、この軸側にヘリングボーン溝のような動圧発生溝を設けることは困難であり、スラスト方向の動圧発生溝は、回転するこの軸側ではなく、焼結金属や樹脂あるいは金属の中でも硬度の低い真ちゅうなどからなる軸受け1062側やスラスト受け1063側に設けられる。結果として軸受け1062とスラスト受け1063も高価なものになってしまうという欠点があった。そこで本発明は上記課題を解消し、安価な軸を得ることにより安価なものにすることができる軸受けユニット、軸受けユニットを有するモータおよび電子機器を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル

方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、前記ステップ部は、樹脂からなることを特徴とする軸受けユニットである。

【0007】請求項1では、軸方向に断面で見てT字型を有する軸は、支持部分とステップ部を有している。支持部分は断面円形状を有している。ステップ部は、支持部分に一体的に取り付けられており、断面円形状を有し支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有している。ラジアル方向動圧流体軸受けは、軸の支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持する。スラスト方向動圧流体軸受けは、軸のステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持する。ハウジングは、軸とラジアル方向動圧流体軸受けとスラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持している。この軸のステップ部は樹脂からなる。従って、軸の支持部分とステップ部は別部材にでき、軸の支持部分はセンタレス研磨加工により作ることができ、ステップ部はこの支持部分に対して樹脂を例えばアウトサート成形することにより簡単にかつ安価に断面T字型の軸（回転軸ともいう）を得ることができる。このことから軸受けユニットを安価に作ることができる。

【0008】請求項2の発明は、請求項1に記載の軸受けユニットにおいて、前記ステップ部は、前記スラスト方向動圧流体軸受けに対面する第1面において動圧発生溝を有する。

【0009】請求項2では、金属製のものに比べて、樹脂からなるステップ部に対して簡単に動圧発生溝を形成することができ、安価になる。

【0010】請求項3の発明は、請求項1に記載の軸受けユニットにおいて、前記ステップ部は、前記スラスト方向動圧流体軸受けに対面する第1面において第1動圧発生溝を有し、前記第1面と反対側の第2面において第2動圧発生溝を有する。

【0011】請求項3では、樹脂からなるステップ部の第1面に第1動圧発生溝を形成し、ステップ部の第2面に第2動圧発生溝を形成する場合に、上述したように金属のものに比べてステップ部は樹脂製であるので第1動圧発生溝と第2動圧発生溝を簡単かつ安価に形成することができる。

【0012】請求項4の発明は、請求項3に記載の軸受けユニットにおいて、前記第1動圧発生溝の溝幅は、前記第2動圧発生溝の溝幅とは異なる。

【0013】請求項5の発明は、請求項3に記載の軸受けユニットにおいて、前記第1動圧発生溝の数は、前記第2動圧発生溝の数とは異なる。

【0014】請求項6の発明は、請求項1に記載の軸受けユニットにおいて、前記樹脂は、液晶ポリマーであ

る。

【0015】請求項7の発明は、断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、前記ステップ部は、焼結金属からなることを特徴とする軸受けユニットである。

【0016】請求項7では、軸方向に断面で見てT字型を有する軸は、支持部分とステップ部を有している。支持部分は断面円形状を有している。ステップ部は、支持部分に一体的に取り付けられており、断面円形状を有し支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有している。ラジアル方向動圧流体軸受けは、軸の支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持する。スラスト方向動圧流体軸受けは、軸のステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持する。ハウジングは、軸とラジアル方向動圧流体軸受けとスラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持している。このステップ部は焼結金属からなる。これにより、軸の支持部分とステップ部は別部材にでき、軸の支持部分はセンタレス研磨加工により加工することができ、この支持部分に対して焼結金属のステップ部を例えばアウトサート成形で設けることができる。これにより断面T字型の軸を簡単かつ安価に作ることができる。このことから、軸受けユニットが安価になる。

【0017】請求項8の発明は、請求項7に記載の軸受けユニットにおいて、前記ステップ部は、前記スラスト方向動圧流体軸受けに対面する第1面において動圧発生溝を有する。

【0018】請求項8では、焼結金属からなるステップ部には、簡単かつ安価に動圧発生溝を形成することができる。

【0019】請求項9の発明は、請求項7に記載の軸受けユニットにおいて、前記ステップ部は、前記スラスト方向動圧流体軸受けに対面する第1面において第1動圧発生溝を有し、前記第1面とは反対側の第2面において第2動圧発生溝を有する。

【0020】請求項9では、焼結金属からなるステップ部の第1面には第1動圧発生溝を形成し、ステップ部の第2面には第2動圧発生溝を形成するのであるが、第1動圧発生溝と第2動圧発生溝は、簡単かつ安価に形成することができる。

【0021】請求項10の発明は、請求項9に記載の軸受けユニットにおいて、前記第1動圧発生溝の溝幅は、前記第2動圧発生溝の溝幅とは異なる。

【0022】請求項11の発明は、請求項9に記載の軸受けユニットにおいて、前記第1動圧発生溝の数は、前記第2動圧発生溝の数とは異なる。

【0023】請求項12の発明は、ステータに対してロータを回転可能に支持する軸受けユニットを有するモータであり、前記軸受けユニットは、断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、前記ステップ部は、樹脂からなることを特徴とする軸受けユニットを有するモータである。

【0024】請求項12では、軸方向に断面で見てT字型を有する軸は、支持部分とステップ部を有している。支持部分は断面円形状を有している。ステップ部は、支持部分に一体的に取り付けられており、断面円形状を有し支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有している。ラジアル方向動圧流体軸受けは、軸の支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持する。スラスト方向動圧流体軸受けは、軸のステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持する。ハウジングは、軸とラジアル方向動圧流体軸受けとスラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持している。この軸のステップ部は樹脂からなる。従って、軸の支持部分とステップ部は別部材にすることができ、軸の支持部分はセンタレス研磨加工により作ることができ、ステップ部はこの支持部分に対して樹脂を例えばアウトサート成形することにより簡単にかつ安価に断面T字型の軸（回転軸ともいう）を得ることができる。このことから軸受けユニットを有するモータを安価に作ることができる。

【0025】請求項13の発明は、ステータに対してロータを回転可能に支持する軸受けユニットを有するモータを備える電子機器であり、前記軸受けユニットは、断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、前記ステップ部は、樹脂からなることを特徴とする電子機器である。

【0026】請求項13では、軸方向に断面で見てT字

型を有する軸は、支持部分とステップ部を有している。支持部分は断面円形状を有している。ステップ部は、支持部分に一体的に取り付けられており、断面円形状を有し支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有している。ラジアル方向動圧流体軸受けは、軸の支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持する。スラスト方向動圧流体軸受けは、軸のステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持する。ハウジングは、軸とラジアル方向動圧流体軸受けとスラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持している。この軸のステップ部は樹脂からなる。従って、軸の支持部分はセンタレス研磨加工により作ることができ、ステップ部はこの支持部分に対して樹脂を例えばアウトサート成形することにより簡単にかつ安価に断面T字型の軸（回転軸ともいう）を得ることができる。このことから軸受けユニットを有するモータを備える電子機器を安価に作ることができる。

【0027】請求項14の発明は、ステータに対してロータを回転可能に支持する軸受けユニットを有するモータであり、前記軸受けユニットは、断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、前記ステップ部は、焼結金属からなることを特徴とする軸受けユニットを有するモータである。

【0028】請求項14では、軸方向に断面で見てT字型を有する軸は、支持部分とステップ部を有している。支持部分は断面円形状を有している。ステップ部は、支持部分に一体的に取り付けられており、断面円形状を有し支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有している。ラジアル方向動圧流体軸受けは、軸の支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持する。スラスト方向動圧流体軸受けは、軸のステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持する。ハウジングは、軸とラジアル方向動圧流体軸受けとスラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持している。このステップ部は焼結金属からなる。これにより、軸の支持部分とステップ部は別部材にでき、軸の支持部分はセンタレス研磨加工により加工することができ、この支持部分に対して焼結金属のステップ部を例えばアウトサート成形で設けることができる。これにより断面T字型の軸を簡単かつ安価に作ることができる。このことから、軸受けユニットを有するモータが安価になる。

【0029】請求項15の発明は、ステータに対してロータを回転可能に支持する軸受けユニットを有するモータ

タを備える電子機器であり、前記軸受けユニットは、断面円形状の支持部分と、前記支持部分に一体的に取り付けられており断面円形状を有し前記支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有するステップ部を有し、軸方向に断面でみてT字型を有する軸と、前記軸の前記支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けと、前記軸の前記ステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けと、前記軸と前記ラジアル方向動圧流体軸受けと前記スラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持するハウジングと、を備え、前記ステップ部は、焼結金属からなることを特徴とする電子機器である。

【0030】請求項15では、軸方向に断面で見てT字型を有する軸は、支持部分とステップ部を有している。支持部分は断面円形状を有している。ステップ部は、支持部分に一体的に取り付けられており、断面円形状を有し支持部分の外径寸法よりも大きい外径寸法を有している。ラジアル方向動圧流体軸受けは、軸の支持部分をラジアル方向に関して回転可能に支持する。スラスト方向動圧流体軸受けは、軸のステップ部をスラスト方向に関して回転可能に支持する。ハウジングは、軸とラジアル方向動圧流体軸受けとスラスト方向動圧流体軸受けを収容して保持している。このステップ部は焼結金属からなる。これにより、軸の支持部分とステップ部は別部材にでき、軸の支持部分はセンタレス研磨加工により加工することができ、この支持部分に対して焼結金属のステップ部を例えばアウトサート成形で設けることができる。これにより断面T字型の軸を簡単かつ安価に作ることができる。このことから、電子機器が安価になる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0032】図1は、本発明の軸受けユニットを有するモータを備えた情報記録再生装置を示す平面図である。この情報記録再生装置は、機器の一種であり、例えばコンピュータ等の電子機器に搭載される。図2と図3は図1の情報記録再生装置の分解斜視図である。図4は、図1のスピンドルモータの断面構造例である。図1～図4に示す情報記録再生装置は、一例としてハードディスクドライブ装置である。このハードディスクドライブ装置1は、ディスク状記録媒体Dに対して磁気的に情報を記録したり、あるいはすでにディスク状記録媒体Dに記録されている情報を磁気的に再生する機能を有している。このハードディスクドライブ装置1は、例えば電子機器の一例であるいわゆるノート型パーソナルコンピュータ

のPCカードスロットに装着して使用するものであり、非常に小型でかつ薄型化の装置である。

【0033】ハードディスクドライブ装置1は、図2と図3に示すように概略的には筐体（外筐ともいう）2、ディスク状記録媒体D、スピンドルモータ3、回転型アクチュエータ4等を有している。筐体2は、第1部材（上筐体ともいう）10と、第2部材（下筐体ともいう）12を有している。第1部材10と第2部材12の空間11の中には、スピンドルモータ3やディスク状記録媒体D、回転型アクチュエータ4等が収容されている。ディスク状記録媒体Dは、図4に示すようにスピンドルモータ3のロータR側に固定されており、ロータRはディスク状記録媒体Dを連続回転させる。

【0034】図3に示すように、2つの回転型アクチュエータ4は、サスペンション20、ボイスコイル22、2つの磁気ヘッド24等を有している。図3に示すボイスコイル22と図3に示すマグネット29、30との間に生じる電磁力により、回転型アクチュエータ4の磁気ヘッド24は図1と図2のF方向に揺動可能であり、磁気ヘッド24、24が回転するディスク状記録媒体Dの任意のトラックに対して位置決めすることで情報信号の記録を行ったりあるいはすでに記録された情報を再生することができる。磁気ヘッド24は、例えばGMR（ジャイアント磁気抵抗効果素子）等を採用することができる。

【0035】図1に示すハードディスク装置1では、図4に示す筐体2の第1部材10が第2部材12から取り除かれた状態を示しており、内部のディスク状記録媒体Dや回転型アクチュエータ4等が露出している。第2部材12の端部には、コンピュータ等に対して電氣的に接続するための接続端子35が設けられている。回路基板37には、システムLSI（大規模集積回路）39やIC（集積回路）等の一般の電子部品等が配置されている。

【0036】次に、図4に示すモータ3の構造について説明する。このモータ3はスピンドルモータであり、ロータRとステータSを有している。まずモータ3のロータRの構造について説明する。ロータRは、概略的にはターンテーブル50、チャック52、駆動用のマグネット58および軸（ロータシャフトとも呼んでいる）60を有している。この軸60は軸方向に関して断面T字型を有している。ターンテーブル50はロータハウジングとも呼んでおり、例えば鉄により作られている。このロータハウジングの中心部には孔51が形成されており、この孔51には軸60の支持部分61の取付部61が圧入により固定されている。

【0037】ターンテーブル50は、上述したように軸60と一体に取り付けられており、回転対象物であるディスク状記録媒体D（ハードディスクとも呼んでいる）をチャック52を用いて保持している。すなわちディス

ク状記録媒体Dの内周部分63が、ターンテーブル50のフランジ部分53の上に載せてあり、チャック52はこの内周部分63をフランジ部分53側に固定している。チャック52は、例えばステンレス鋼により作られているリング状の部材である。

【0038】図4に示すマグネット58は、S極とN極が交互に着磁されたリング状のマグネットである。このマグネット58は例えばネオジウム焼結体を用いることができる。このマグネット58はターンテーブル50の内周面に対して固定されている。

【0039】図4のディスク状記録媒体DがロータRに装着された状態で、図1の回転型アクチュエータ4が揺動することにより、サスペンション20、20の磁気ヘッド24、24がディスク状記録媒体Dの一方の面と他方の面に対して接触しない状態で情報の記録やあるいは情報の再生を行うことができる。しかしこれに限らず、磁気ヘッド24が、ディスク状記録媒体Dの一方の面と他方の面にそれぞれ接触しながら情報を記録したりあるいは情報の再生を行うような形式のものを採用してもよい。

【0040】次に、図4のステータSの構造について説明する。ステータSは、概略的にはハウジング80、軸受けユニット110、駆動用のコイル88、鉄心89、図示しないフレキシブルプリント基板を有している。ハウジング（ステータハウジングとも呼んでいる）80は、例えばステンレス鋼により作られており、フレキシブルプリント基板はハウジング80に対して接着により固定されている。フレキシブルプリント基板はコイル88に電気的に接続されている。このコイル88のU相端子、V相端子およびW相端子と、コモン端子は、フレキシブルプリント基板を介してハウジング80から外部に引き出されており、このフレキシブルプリント基板はコネクタを介して通電制御部100に電気的に接続されている。

【0041】コイル88は鉄心89にそれぞれ巻かれている。このコイル88と鉄心89の組は例えば9極設けられている。これに対してマグネット58はS極とN極が例えば12極円周方向に沿って交互に形成されている。通電制御部100によりコイル88に所定の通電パターンで通電されると、コイル88が発生する磁界とマグネット58が発生する磁界との相互作用により、ロータRは軸60を中心としてステータSに対して連続回転可能になっている。ハウジング80は円筒部121を有している。この円筒部121の内周面には、軸受けユニット110のハウジング116の外周面が例えば圧入により固定されている。図5はこの軸受けユニット110のみを示す断面図である。

【0042】図4と図5に示すように、軸受けユニット110は、軸60、軸受け114、樹脂製のハウジング116、およびスラスト受け124を有している。まず

軸60の形状について説明する。軸60は、支持部分130とステップ部134を有している。この軸60は、軸方向に断面でみてもしくは外観でみてT字型を有している。

【0043】軸60の支持部分130は、いわゆるストレート形状の円柱部分である。支持部分130は、一方の先端の取付部61と他方の先端の内端部131を有している。内端部131には、ステップ部134を確実に取付けるために断面V字型の取付溝132を有している。このストレート形状の支持部分130は、ストレート形状の軸部とも呼んでおり、この支持部分130は、金属あるいは樹脂により作られている。このストレート形状の支持部分130は、ストレート形状であるので、従来行なわれているセンタレス研磨加工により、金属製であっても樹脂製であっても簡単に加工して精度および表面粗さを十分確保することができる。

【0044】ステップ部134の外径寸法は、支持部分130の外径寸法よりかなり大きく設定されている。上述したように支持部分130が例えばいわゆるセンタレス研磨加工により簡単かつ安価に形成できるのに対して、ステップ部134は、支持部分130の内端部131に対して樹脂、焼結金属あるいは金属をアウトサート成形することで一体的に取付けて形成されている。これにより支持部分130とステップ部134は、軸方向で見て断面T字型の回転軸になっており、このような断面T字型の軸60は、簡単かつ安価に作ることができる。

【0045】つまり、従来このような断面T字型の軸は例えばステンレス製のものであって、センタレス研磨加工では作ることができず、コスト高になってしまっていた。しかし、本発明の実施の形態の軸60では、ストレート形状の支持部分130と、円盤状のステップ部134とは別部材として作り、作られた支持部分130の内端部131に対してステップ部134を例えばアウトサート成形により樹脂または金属あるいは焼結金属により成形することにより、格段に軸60の価格を下げるができる。しかも、ステップ部134を内端部131に対してアウトサート成形する場合には、内端部131の取付け溝を131に対してステップ部134の一部分が食い込んで成形されるので、ステップ部134と内端部131は確実に外れないように一体的に取付けることができるのである。

【0046】ステップ部134を樹脂で作る場合には、この樹脂の材質としては、ナイロンや液晶ポリマーを用いることができるが、樹脂でありながら精度良く、また耐環境性能が良く、アウトガスの発生の無いものや、潤滑油とのケミカルアタックの無いものであれば、各種の樹脂を用いることができる。樹脂の種類はこのような特徴を有するものを用いるので、軸受けユニット110は高い信頼性を有するものになる。またステップ部134は、図5に示すように、その外径寸法が支持部分130

の外径寸法より大きく設定されているので、ステップ部134は軸60がG方向に抜けないようにするための抜け防止部の役割も果たしている。

【0047】次に、上述した軸60を回転可能に支えるための動圧流体軸受け構造について説明する。図4と図5に示す軸受け114は、軸60の支持部分130をラジアル方向に関して回転可能に支持するラジアル方向動圧流体軸受けである。図4と図5に示すスラスト受け124は、ステップ部134をスラスト方向に関して回転可能に支持するスラスト方向動圧流体軸受けである。まずラジアル方向動圧流体軸受けである軸受け114について説明する。軸受け114は円筒状の軸受けである。軸受け114の内周面には、一対の動圧発生溝117、117が形成されている。この動圧発生溝117、117は、例えばヘリングボーン溝を採用することができる。この軸受け114の内周面と支持部分130の外周面との間には僅かな隙間が形成されている。軸60の支持部分130が回転することにより、支持部分130の外周面と軸受け114の内周面との間で、動圧発生溝117、117が潤滑油による動圧を発生することができ、これにより支持部分130は、軸受け114によりラジアル方向に回転可能に支持される。この動圧発生溝117、117は第3動圧発生溝ともいう。軸受け114は、金属、焼結金属、あるいは樹脂により作られており、軸受け114の内周面の動圧発生溝117、117は、転造、プレスなどで形成すれば良い。軸受け114の外周面は、ハウジング116の内周面116Aにより確実に保持されている。

【0048】次に、スラスト方向動圧流体軸受けとしてのスラスト受け124は、ハウジング116の内周面116Bにより確実に固定されている。このスラスト受け124は例えば円盤状の部材であり、金属、焼結金属、あるいは樹脂により作られている。スラスト受け124の外径寸法は、ステップ部134の外径寸法よりやや大きく設定されている。ステップ部134は、ハウジング116の収容空間116Cの中で回転可能になっている。スラスト受け124は、ステップ部134の第1面134A側をスラスト方向に関して回転可能に支持する。

【0049】図6は、図5に示す軸60の形状例を示している。図6(B)と図6(C)に示す軸60のステップ部134の第1面134Aは、図5に示すようにスラスト受け124の上面に対面して密接している。図6(A)と図6(B)に示すステップ部134の第2面134Bは、図5に示すように軸受け114の内側の端面114Eに対面している。図6(C)に示すように、第1面134Aには、複数点、例えば6つのV字型のヘリングボーン溝139が円周方向に沿って形成されている。同様にして図6(A)に示すように第2面134Bにも、複数点、例えば6つのV字型のヘリングボーン溝

141が形成されている。

【0050】図5に示す軸60が中心軸CLを中心として連続回転することにより、図6(C)のヘリングボーン溝139がスラスト受け124に対して潤滑油の動圧を発生してステップ部134をスラスト方向に関して回転可能に支持する。同様にして図6(A)のヘリングボーン溝141が、図5に示す軸受け114の内側の端面114Eに対して動圧を発生して、ステップ部134をやはりスラスト方向に関して回転可能に支持する。

【0051】図6に示すステップ部134は、上述したように例えば樹脂や焼結金属などによりアウトサート成形で作られているので、第1面134Aと第2面134Bには、それぞれ簡単にヘリングボーン溝のような動圧発生溝139、141を形成することができ、従来に比べて軸60は格段に安価に製作することができる。

【0052】図4と図5に示すハウジング116は、樹脂により作られている。ハウジングの材質としては、例えばポリイミド、ポリアミド、ポリアセタール、フッ素系樹脂、液晶ポリマー等を用いることができる。このようにハウジング116のすべてを樹脂により作っており、図5のハウジング116には、唯一孔137が設けられている。この孔137は、軸60の支持部分130との間の隙間である。潤滑油は、ハウジング116内において、軸受け114と軸60の支持部分130とステップ部134およびスラスト受け124の間の隙間に充填されている。

【0053】ハウジング116がすべて樹脂により作られているので、内部に充填されている潤滑油に対して接触角を大きくすることができ、従来のようにシール部材に界面活性剤を塗布しなくても、潤滑油が隙間から外部に漏れたり飛散するのを防ぐことができ、従来と異なりシール部材を別途設ける必要がないので締結部をなくして部品点数を減らし安価にすることができる。このようなハウジング116は、軸受け114、軸60、スラスト受け124を収容した状態で例えばアウトサート成形により覆うようにして成形することができる。このハウジング116は例えば籠形状になっており、ハウジング116をこのようにアウトサート成形することにより組立工程が不要で安価であり、従来のように部品の締結部がなくシームレス構造であるので、ハウジングから潤滑油が外部に漏洩したり飛散することがない信頼性に優れたものになる。

【0054】次に図7と図8を参照して、本発明の軸受けユニット110の別の実施の形態について説明する。図7と図8に示す軸受けユニット110は、図4と図5に示す軸受けユニット110と実質的に似ているが、図7と図8の軸受けユニット110が異なる点としては、図5に示すようなスラスト受け124をハウジング116には内蔵していないことである。その代わりに、図7と図8に示すように、ハウジング116の一部がスラ

スラスト受け224として機能している。スラスト受け224は、ハウジング116の一部分であり、收容空間116Cを形成している一部分である。スラスト受け224は、スラスト方向動圧流体軸受けであり、スラスト受け224は、ステップ部134の第1面134Aに対面している。ステップ部134の第2面134Bは、ハウジング116の内面116Dに対面している。

【0055】軸受け114は、ハウジング116により取り囲まれており、軸受け114は中心軸CLに沿って、ハウジング116により囲まれるようにして位置決めして固定されている。従って軸受け114とステップ部134は、ハウジング116の中仕切り部116Fにより仕切られている。このように、図5に示すようなスラスト受け124の部材を省略し、ハウジング116の一部分にそのスラスト受けの役割を果たさせることにより、軸受けユニット110の部品点数を減らして、軸受けユニットの価格を下げるができる。

【0056】図7と図8の軸受けユニット110の構成要素の部分であって、図4と図5に示す軸受けユニット110の対応する構成要素と同じ部分には、同じ符号を記してその説明を用いている。図4と図5および図7と図8に示す各実施の形態の軸受けユニット110においては、ステップ部134が樹脂あるいは焼結金属あるいは金属により作られており、このステップ部134の第1面134Aと第2面134Bに対してそれぞれ動圧発生溝としてのヘリングボーン溝を形成している。このためにスラスト方向の動圧発生用の動圧発生溝を、例えば図5に示す軸受け114の内側の端面114Eに設けたり、あるいはスラスト受け124の上面に設ける必要が無くなる。ステップ部134に設ける第1と第2動圧発生溝は、軸60の支持部分130の内端部131に対してステップ部134をアウトサート成形すると同時に、ステップ部134の第1面134Aと第2面134Bに対して簡単に形成することができる。以上のことから、スラスト方向に動圧発生溝を有する軸受けユニットの価格を格段に下げることができる。

【0057】ステップ部134の動圧発生溝の深さは、例えば通常2ないし5 μ m程度であって、数 μ mであるので、動圧流体軸受けとしての軸受けユニット110においても、成形時に樹脂の粘度が低くなり、複雑な形状を形成することができることから、樹脂の材質としては、特に液晶ポリマーを用いると良い。また図5の軸受けユニット110においては、軸受け114の内側の端面114Eに動圧発生溝を設ける必要が無い。図8の軸受けユニット110においては、ハウジング116の内面116Dに動圧発生溝を設ける必要が無い。このことから、図8においては軸受け114の外径寸法を小さくすることができるので、材料費の削減ができるなどの利点もあり、軸受け114の形状の自由度が広がる。

【0058】図9は、一例として図8の軸受けユニット

110を示している。図9においては、軸受けユニット110の軸60にかかる重量を示している。図7のロータRとディスク状記録媒体の重量Wは矢印で示すように中心軸CLに沿って軸60に加わっている。これに対してステップ部134の第1面134Aの第1動圧発生溝139は、スラスト受け224に対して回転時に動圧を発生することから動圧D1を重量Wの方向と同じ方向に発生する。これと同時にステップ部134の第2面134Bの第2動圧発生溝141は、ハウジング116の内面116Dに対して回転時に動圧D2を発生する。この動圧D2の方向は、動圧D1および重量Wと反対方向である。

【0059】図10は、図4および図5の実施の形態の軸受けユニット110と、図7および図8の軸受けユニット110に適用できる軸60の別の実施の形態を示している。図11は、同様にして図4および図5の軸受けユニット110と、図7および図8の軸受けユニット110に適用できる軸60のさらに別の実施の形態を示している。まず図10の軸60のステップ部134は、第1面134Aにフィッシュボーン溝のような第1動圧発生溝139を有している。図10(A)に示すようにステップ部134の第2面134Bには、別の形状のフィッシュボーン溝のような第2動圧発生溝149を有している。

【0060】図10(C)の動圧発生溝139の溝の幅は、図10(A)に示す動圧発生溝149の溝の幅よりも大きく設定されている。このように溝幅を変えることにより、例えば第1面134A側の動圧を第2面134B側の動圧に比べて発生量を若干大きくすることにより、軸60のスラスト方向の空隙量を管理することができる。このように動圧発生溝の溝幅を変えるのではなく、動圧発生溝の深さを変えるようにしても良い。すなわち動圧発生溝139の溝の深さを、図10(A)の動圧発生部149の溝の深さに比べて深く形成する。

【0061】図11(C)の動圧発生溝139は、第1面134Aに例えば6つ形成されている。これに対して図11(A)の動圧発生溝149は、第2面134Bにおいて例えばこれより数が少ない5つ形成されている。このように第1面134Aの動圧発生溝の数は第2面134Bの動圧発生溝の数に比べて大きくすることによっても、第1面134Aにおける動圧発生量を第2面134Bにおける動圧発生量に比べて若干大きくすることで軸60のスラスト方向の空隙量を管理することができる。

【0062】図10と図11のような第1面134Aと第2面134Bにおける動圧発生溝の形状を異ならせる考え方は、図4と図5に示す実施の形態の軸受けユニット110においても、図7と図8の軸受けユニット110においてもいずれにおいても適用することができる。

また、上述した実施の形態では、ステップ部134の第1面134Aと第2面134Bのいずれにも動圧発生溝を形成しているが、これに限らず一方の面、例えば第1面134Aに動圧発生溝を形成するが、第2面134Bには動圧発生溝を形成しないようにしても勿論構わない。

【0063】本発明の動圧流体軸受けユニットは、軸受けユニットの周囲を樹脂製のハウジングで囲むように成形してあるので、外部への潤滑油の漏洩、飛散のない信頼性に優れた動圧流体軸受けユニットとなった。周囲を樹脂で覆いハウジングとしているので、アウトサート成形などが可能であり、組み立て工程が不要で安価で、また従来技術のように部品の締結部がないので（シームレスなので）、外部への潤滑油の漏洩、飛散のない信頼性に優れた動圧流体軸受けユニットとなった。

【0064】ところで本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上述した実施の形態では、軸受けユニットを有するモータは情報記録再生装置としてのハードディスクドライブ装置に搭載されている。しかしこれに限らず、本発明の情報記録再生装置は、光ディスク記録再生装置や光磁気ディスクの記録再生装置あるいは光ディスク再生装置でもよい。

【0065】本発明の実施の形態の動圧流体軸受けユニットは、上述したように例えばハードディスクドライブ装置用のスピンドルモータの軸受けユニットとして適用することができる。しかし本発明の軸受けユニットは、ファンモータの軸受けユニットとしても適用できる。このファンモータは、軸に対してファンを取付けてあり、このファンを回すことにより、例えば電子機器内の発熱素子の発生する熱を、電子機器の筐体の外部に放出する機能を有している。ハードディスクドライブ装置用のスピンドルモータは、NRRO (Non-Repetitive Run-Out) 等の回転機械精度も良く、静粛で、かつ安価で信頼性の高いモータである。

【0066】本発明の軸受けユニットを搭載したモータは、ハードディスクドライブ装置のような情報記録再生装置に搭載することができるが、このような情報記録再生装置は、コンピュータ等に内蔵したりあるいは外付けするようなものである。本発明においての電子機器は、コンピュータに限らず、携帯情報端末、携帯電話や一般的な電化製品等をも含むものである。

【0067】本発明の動圧流体軸受けユニットでは、断面T字型形状の回転軸のステップ部を、金属、焼結金属、樹脂等によりストレート形状の支持部分とは別部材として構成したから、従来技術に比べ、格段に安価な回転軸となり、結果、動圧流体軸受けユニットも安価な

ものになった。また、樹脂等をアウトサートし、ステップ部を形成すると同時に、ステップ部自体にスラスト方向の動圧発生溝を設けたから、軸受けの端面に動圧発生溝を設けたり、スラスト受けに動圧発生溝を設ける必要が無くなり、さらに安価な動圧流体軸受けユニットとなった。ステップ部の樹脂に、液晶ポリマーのような、機械精度、耐環境性能、アウトガス性能、ケミカルアタックに優れた樹脂を使用することにより、安価でかつ、信頼性に優れたハードディスクドライブ装置 (HDD)、CPU (中央処理装置) やドライバー IC 等の発熱素子の冷却用のファンモータを提供することもできる。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、安価な軸を得ることにより安価な軸受けユニット、モータおよび電子機器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の軸受けユニットを有するモータが適用されている情報記録再生装置としてのハードディスクドライブ装置を示す平面図。

【図2】図1のハードディスクドライブ装置の分解斜視図。

【図3】図1のハードディスクドライブ装置をさらに分解した斜視図。

【図4】ハードディスクドライブ装置のディスク状の記録媒体を回転するためのモータを示す断面図。

【図5】図4のモータに用いられている軸受けユニットを示す断面図。

【図6】軸受けユニットの軸の構造例を示す図。

【図7】本発明の軸受けユニットを有するモータの別の実施の形態を示す断面図。

【図8】図7の軸受けユニットを示す断面図。

【図9】図8の軸受けユニットにおける動圧等を示す図。

【図10】本発明の軸の別の実施の形態を示す図。

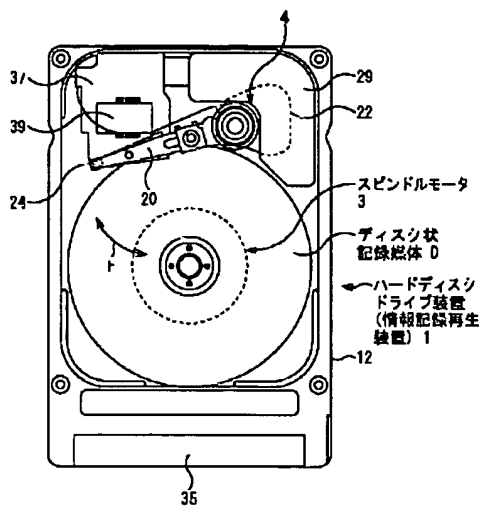
【図11】本発明の軸のさらに別の実施の形態を示す図。

【図12】従来の軸受けユニットを示す断面図。

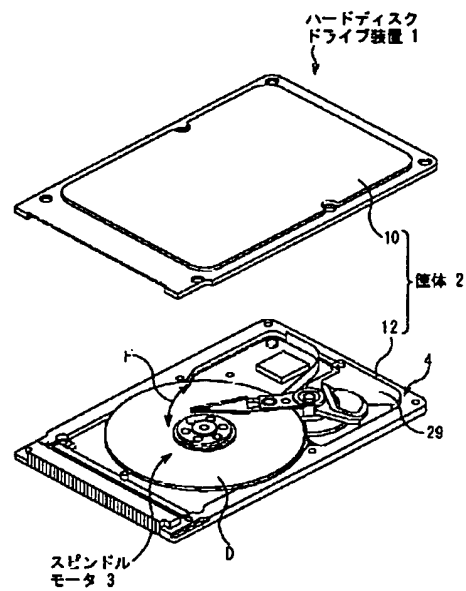
【符号の説明】

3・・・モータ、60・・・軸、110・・・軸受けユニット、114・・・軸受け（ラジアル方向動圧流体軸受け）、124・・・スラスト受け（スラスト方向動圧流体軸受け）、130・・・軸の支持部分、134・・・軸のステップ部、134A・・・ステップ部の第1面、134B・・・ステップ部の第2面、139、141・・・動圧発生溝

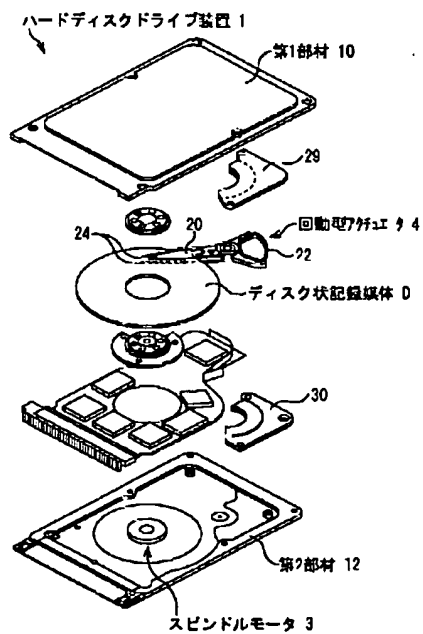
【図1】



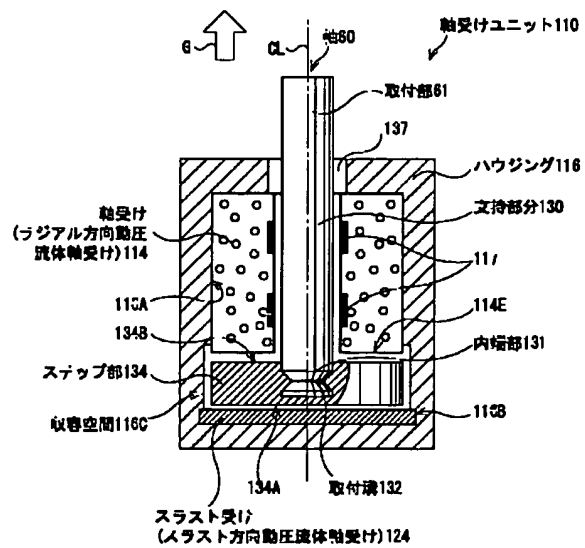
【図2】



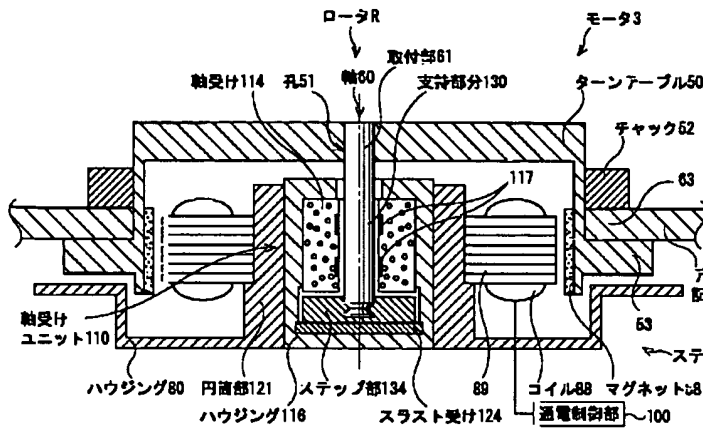
【図3】



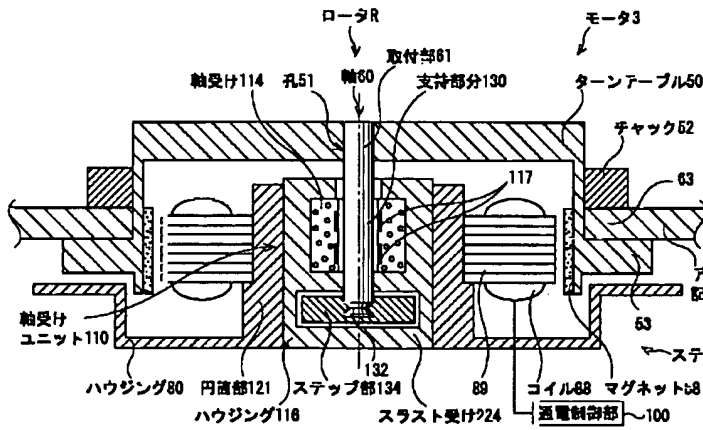
【図5】



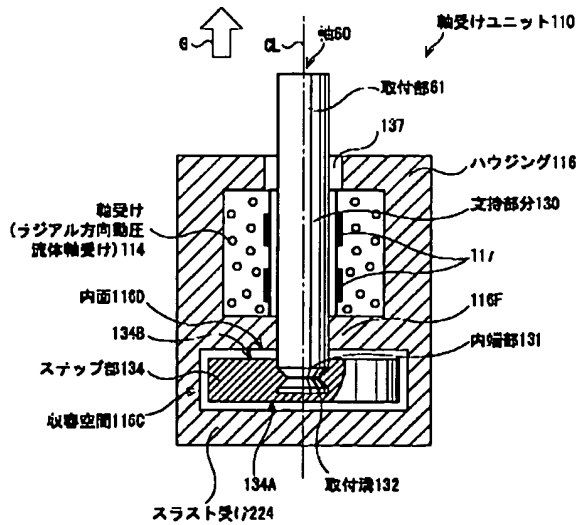
【図4】



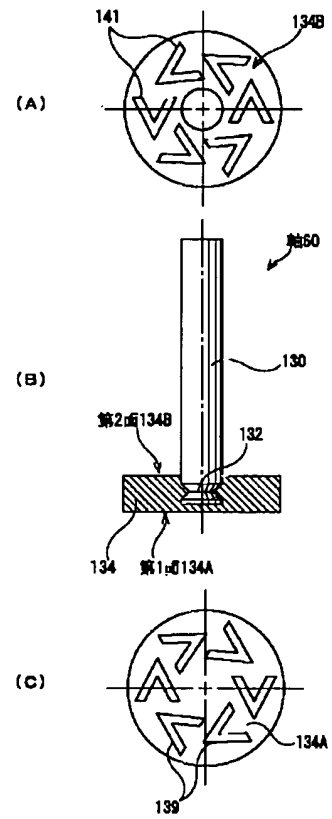
【図7】



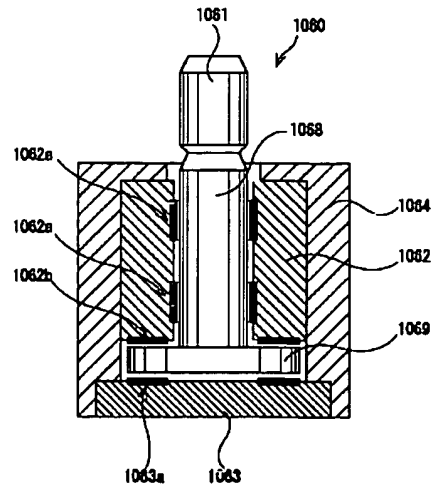
【図8】



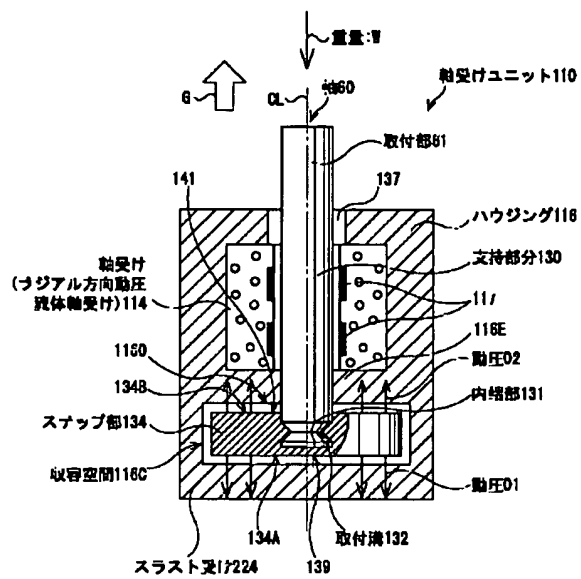
【図6】



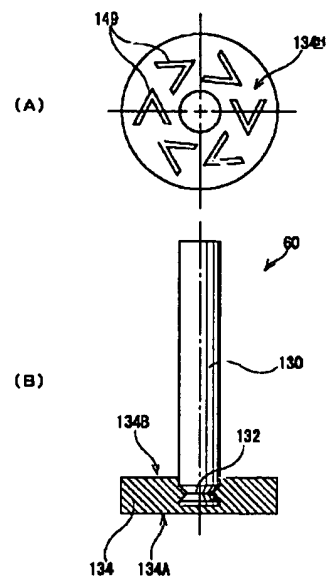
【図12】



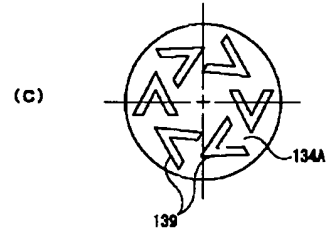
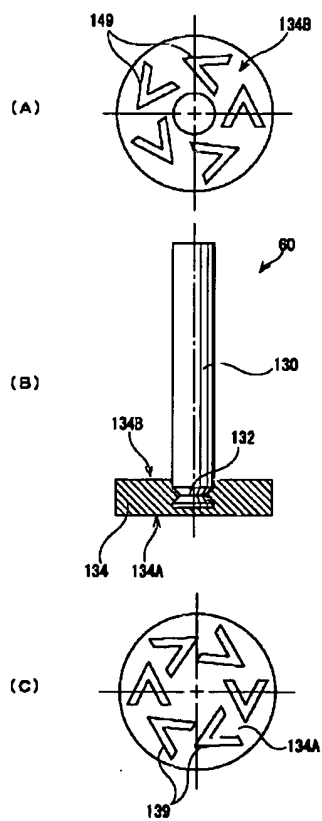
【図9】



【図10】



【図 1 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
H 0 2 K 7/08		H 0 2 K 7/08	A

F ターム(参考) 3J011 AA20 BA04 CA02 DA01 DA02
JA02 KA02 KA03 MA12 SB02
SB19 SC03 SC04 SC05 SC13
SC14
5D109 BA14 BA16 BA17 BB12 BB18
BB21 BB22 BB34
5H605 AA04 AA07 BB05 BB19 CC04
DD05 DD09 EB03 EB06 EB17
5H607 AA04 BB01 BB14 BB17 CC01
DD02 DD03 DD16 GG03 GG09
GG12 GG15